

# ВЕСТИ

ИНСТИТУТА  
СОВРЕМЕННЫХ  
ЗНАНИЙ

НАУЧНО-  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

1/2015

81 информац  
а регистрацію



**РОСТОВЦЕВ В. Н., доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин и физического воспитания Института современных знаний имени А. М. Широкова**

**РОСТОВЦЕВА В. М., кандидат биологических наук, проректор по учебной работе Института современных знаний имени А. М. Широкова**

## Информатика и рентабельность социальной сферы

**Рецензент ГОЛЕНКОВ В. В., доктор технических наук, профессор, завкафедрой интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники**

*Авторами выявлена логическая связь между развитием информационных систем и их влиянием на рентабельность образования и здравоохранения. Определены перспективные направления развития информатики в этих отраслях социальной сферы. Даны приближенные оценки рентабельности систем образования и здравоохранения, а также определены источники ее роста.*

*A logical connection between the development of information systems and their impact on the education and health cost-efficiency has been revealed by the authors. Long-term tendencies of the informatics development in these areas of social sphere have been presented. Rough estimates of the education and health systems cost-efficiency as well as the sources of its growth have been given.*

**Введение.** Предмет статьи – рассмотрение логики влияния информатики на рентабельность социальной сферы.

Введем основные понятия, необходимые в контексте предмета статьи.

Информатика – совокупность (система) технологий порождения, представления и передачи данных, знаний и смыслов.

Данные – фактографическая информация.

Знания – закономерности над данными (семантика + синтагма). Закономерностями являются структурные, функциональные и другие отношения (связи) между объектами.

Понимание – системы интерпретации (знания + представления).

Представления – системы приоритетов и ценностей (прагматика + парадигма).

Смысл – инвариант понимания.

Заметим, что последние четыре понятия составляют лишь четверть основных понятий теории смысла [1].

Дискурс – смысловое поле (пространство смыслов).

Рентабельность – отношение чистой прибыли к полной себестоимости.

Образование – система технологий передачи знаний и смыслов. Образование – «образов ваяние» и каждый образ (графический, вербальный, музыкальный) есть носитель смысла (формального или содержательного, природного или социального, эстетического или прагматического).

Наука – система технологий порождения и формирования знаний и смыслов.

Здравоохранение – система образовательных и медицинских технологий

здравосозидания, оздоровления, профилактики, лечения и реабилитации.

Главными подсистемами социальной сферы являются отрасли образования и здравоохранения. Учебный процесс в образовании и диагностический процесс в медицине являются сложными информационными процессами. Их информационно-технологическое обеспечение оставляет желать лучшего. И надежду на это лучшее дает развитие современных технологических средств информатики.

Цель статьи – анализ влияния развития информатики на экономическую эффективность основных отраслей социальной сферы – образования и здравоохранения.

**Основная часть.** Социально-экономический смысл образования заключается в порождении интеллектуального трудового ресурса, объем которого определяется качеством мышления получивших образование. Это качество зависит от врожденных (генетически детерминированных) интеллектуальных способностей и от сформированного в процессе образования качества дискурса [2].

Качество мышления равно произведению интеллектуальных способностей на квадрат качества дискурса [2].

Отсюда следует, что основной вклад в качество мышления вносит качество дискурса. Образно говоря, в условиях высококачественного образовательного дискурса дефицит интеллектуальных способностей начинает сказываться на качестве мышления лишь в зоне дебильности. Иное дело, когда в условиях образовательного дискурса низкого качества (что ближе к реальности) интеллектуальные способности необходимы для самостоятельного формирования индивидуального дискурса высокого качества.

Дискурс имеет три базовые компоненты – нравственную, мировоззренческую и естественнонаучную. Им соответствуют три основных уровня образования – дошкольное, школьное (общее среднее) и профессиональное (профессионально-техническое, среднее

специальное, высшее, послевузовское). Главная задача дошкольного уровня – нравственное воспитание, школьного – формирование мировоззрения, уровня профессионального образования – усвоение естественнонаучного дискурса в профессиональном приложении.

События последних столетий показывают, что рост экономики пропорционален интенсивности инновационных процессов. Зависимость этих процессов от качества образовательного дискурса общеизвестна, а ранее изложенное – лишь инструмент для понимания этой зависимости.

Современные технические средства информатики достигли определенных успехов в решении задач представления и передачи данных (включая тексты, изображения и цифровые данные) и делают первые серьезные шаги в обработке знаний [3], [4]. Системы, основанные на обработке знаний (системы искусственного интеллекта или просто интеллектуальные системы), прежде всего, – интеллектуальные обучающие системы составляют основную перспективу развития образовательной информатики. Но это не умаляет значимости развития уже существующих в образовании информационных технологий и, прежде всего, технологий открытых образовательных ресурсов [5], [6]. Существующие системы открытых образовательных ресурсов (СООР) имеют несколько актуальных направлений развития.

1. СООР должны иметь структуру контента согласно его предназначению:

- для учащихся (обучающихся);
- для педагогов (преподавателей);
- для ученых и управленцев.

2. СООР должны иметь встроенные интерактивные Системы Экспертных Оценок (СЭО) всех материалов СООР. Технологии на основе СЭО являются единственной и необходимой альтернативой существующей архаичной и малоэффективной системы индивидуально-комиссионной экспертизы. СЭО важны для преодоления бюрократиз-

ма, субъективизма и коллективной ответственности в оценках научных, учебных и технических материалов, а также для стимулирования активности авторов. Понимание ключевой роли СЭО для успешного развития и управления образовательными научными и техническими процессами существует более четверти века [7], [8]. Эта ключевая роль обусловлена тем, что только СЭО способны обеспечивать высокое качество экспертизы (компетентность, независимость, достоверность, надежность) и смысловую прозрачность научного и образовательного информационного пространства, в том числе в рамках СООР.

3. СООР должны иметь интеллектуальные поисковые системы (ИПС), необходимые для радикального повышения эффективности эксплуатации.

Упоминавшиеся ранее интеллектуальные обучающие системы составляют отдельное важное направление развития образовательной информатики. Первоочередная задача этого направления заключается в создании Базовых Интеллектуальных Обучающих Систем (БИОС) по основным предметам школьной программы (русскому языку, математике, физике, химии, биологии). Работа в этом направлении уже начата в Беларуси [9].

Три обозначенных направления развития СООР плюс создание БИОС, которые естественным образом будут включены в информационное пространство СООР, способны существенно повысить качество образовательного дискурса и, соответственно, качество подготовки ученых и специалистов.

Всё это является главным условием повышения интенсивности инновационных процессов, которые непосредственно влияют на экономические успехи. А они, в свою очередь, являются одним из оснований для исчисления рентабельности системы образования.

Рентабельность образования может быть исчислена через долю ВВП, по-

лученную в результате инновационных процессов во всех секторах экономики. К инновационной доле ВВП следует прибавить квалификационную долю, которая образуется благодаря участию квалифицированных специалистов в эксплуатации существующих производственных технологий. Создание методов оценки суммы величин инновационной и квалификационной долей ВВП – это задача экономистов.

Когда экономисты классифицируют экономические ресурсы и выделяют ресурс знаний и человеческий ресурс, они упускают из вида тот факт, что носителем знаний является человек. Получается, что человеческий ресурс всегда является основополагающим и преобладающим. В иерархии рентабельности ресурсов рентабельность человеческого ресурса занимает первое место при любой норме эксплуатации и любом уровне автоматизации. Величина этого ресурса при прочих равных определяется образованием, то есть качеством приобретенного дискурса (духовно-нравственного, мировоззренческого, естественнонаучного и профессионального). Следовательно, рентабельность образования, как минимум, равна рентабельности человеческого ресурса, поскольку порождаемый образованием (за два десятилетия) человеческий ресурс работает в среднем пятьдесят лет.

Социально-экономический смысл здравоохранения заключается в сохранении трудового ресурса.

Общий трудовой (человеческий) ресурс равен произведению численности трудоспособного населения на качество образования. Очевидно, что главная социально-экономическая задача здравоохранения состоит в сохранении жизни и трудоспособности людей, которые непосредственно зависят от состояния их здоровья.

Здоровье человека, включая духовно-нравственное, генетическое, психическое и физическое, формируется в течение нескольких поколений. Процесс

здравосозидания, оздоровления, профилактики, лечения и реабилитации.

Главными подсистемами социальной сферы являются отрасли образования и здравоохранения. Учебный процесс в образовании и диагностический процесс в медицине являются сложными информационными процессами. Их информационно-технологическое обеспечение оставляет желать лучшего. И надежду на это лучшее дает развитие современных технологических средств информатики.

Цель статьи – анализ влияния развития информатики на экономическую эффективность основных отраслей социальной сферы – образования и здравоохранения.

*Основная часть.* Социально-экономический смысл образования заключается в порождении интеллектуального трудового ресурса, объем которого определяется качеством мышления получивших образование. Это качество зависит от врожденных (генетически детерминированных) интеллектуальных способностей и от сформированного в процессе образования качества дискурса [2].

Качество мышления равно произведению интеллектуальных способностей на квадрат качества дискурса [2].

Отсюда следует, что основной вклад в качество мышления вносит качество дискурса. Образно говоря, в условиях высококачественного образовательного дискурса дефицит интеллектуальных способностей начинает сказываться на качестве мышления лишь в зоне дебильности. Иное дело, когда в условиях образовательного дискурса низкого качества (что ближе к реальности) интеллектуальные способности необходимы для самостоятельного формирования индивидуального дискурса высокого качества.

Дискурс имеет три базовые компоненты – нравственную, мировоззренческую и естественнонаучную. Им соответствуют три основных уровня образования – дошкольное, школьное (общее среднее) и профессиональное (профессионально-техническое, среднее

специальное, высшее, послевузовское). Главная задача дошкольного уровня – нравственное воспитание, школьного – формирование мировоззрения, уровня профессионального образования – усвоение естественнонаучного дискурса в профессиональном приложении.

События последних столетий показывают, что рост экономики пропорционален интенсивности инновационных процессов. Зависимость этих процессов от качества образовательного дискурса общеизвестна, а ранее изложенное – лишь инструмент для понимания этой зависимости.

Современные технические средства информатики достигли определенных успехов в решении задач представления и передачи данных (включая тексты, изображения и цифровые данные) и делают первые серьезные шаги в обработке знаний [3], [4]. Системы, основанные на обработке знаний (системы искусственного интеллекта или просто интеллектуальные системы), прежде всего, – интеллектуальные обучающие системы составляют основную перспективу развития образовательной информатики. Но это не умаляет значимости развития уже существующих в образовании информационных технологий и, прежде всего, технологий открытых образовательных ресурсов [5], [6]. Существующие системы открытых образовательных ресурсов (СООР) имеют несколько актуальных направлений развития.

1. СООР должны иметь структуру контента согласно его предназначению:

- для учащихся (обучающихся);
- для педагогов (преподавателей);
- для ученых и управленцев.

2. СООР должны иметь встроенные интерактивные Системы Экспертных Оценок (СЭО) всех материалов СООР. Технологии на основе СЭО являются единственной и необходимой альтернативой существующей архаичной и малоэффективной системы индивидуально-комиссионной экспертизы. СЭО важны для преодоления бюрократиз-

1008869678  
 9 772078

ма, субъективизма и коллективной безответственности в оценках научных, учебных и технических материалов, а также для стимулирования активности авторов. Понимание ключевой роли СЭО для успешного развития и управления образовательными научными и техническими процессами существует более четверти века [7], [8]. Эта ключевая роль обусловлена тем, что только СЭО способны обеспечивать высокое качество экспертизы (компетентность, независимость, достоверность, надежность) и смысловую прозрачность научного и образовательного информационного пространства, в том числе в рамках СООР.

3. СООР должны иметь интеллектуальные поисковые системы (ИПС), необходимые для радикального повышения эффективности эксплуатации.

Упоминавшиеся ранее интеллектуальные обучающие системы составляют отдельное важное направление развития образовательной информатики. Первоочередная задача этого направления заключается в создании Базовых Интеллектуальных Обучающих Систем (БИОС) по основным предметам школьной программы (русскому языку, математике, физике, химии, биологии). Работа в этом направлении уже начата в Беларуси [9].

Три обозначенных направления развития СООР плюс создание БИОС, которые естественным образом будут включены в информационное пространство СООР, способны существенно повысить качество образовательного дискурса и, соответственно, качество подготовки ученых и специалистов.

Всё это является главным условием повышения интенсивности инновационных процессов, которые непосредственно влияют на экономические успехи. А они, в свою очередь, являются одним из оснований для исчисления рентабельности системы образования.

Рентабельность образования может быть исчислена через долю ВВП, по-

лученную в результате инновационных процессов во всех секторах экономики. К инновационной доле ВВП следует прибавить квалификационную долю, которая образуется благодаря участию квалифицированных специалистов в эксплуатации существующих производственных технологий. Создание методов оценки суммы величин инновационной и квалификационной долей ВВП – это задача экономистов.

Когда экономисты классифицируют экономические ресурсы и выделяют ресурс знаний и человеческий ресурс, они упускают из вида тот факт, что носителем знаний является человек. Получается, что человеческий ресурс всегда является основополагающим и преобладающим. В иерархии рентабельности ресурсов рентабельность человеческого ресурса занимает первое место при любой норме эксплуатации и любом уровне автоматизации. Величина этого ресурса при прочих равных определяется образованием, то есть качеством приобретенного дискурса (духовно-нравственного, мировоззренческого, естественнонаучного и профессионального). Следовательно, рентабельность образования, как минимум, равна рентабельности человеческого ресурса, поскольку порождаемый образованием (за два десятилетия) человеческий ресурс работает в среднем пятьдесят лет.

Социально-экономический смысл здравоохранения заключается в сохранении трудового ресурса.

Общий трудовой (человеческий) ресурс равен произведению численности трудоспособного населения на качество образования. Очевидно, что главная социально-экономическая задача здравоохранения состоит в сохранении жизни и трудоспособности людей, которые непосредственно зависят от состояния их здоровья.

Здоровье человека, включая духовно-нравственное, генетическое, психическое и физическое, формируется в течение нескольких поколений. Процесс

формирования здоровья детей и внуков полностью определяется дискурсом культуры здоровья родителей и прародителей [10]. Отсюда следует, что здравоохранение работает с теми уровнями здоровья, которые детерминирует (в плюс или в минус) парадигма образования. Иными словами, образование решает задачи здравосозидания (или здравоизрушения), а здравоохранение решает задачи сохранения того здоровья, которое в текущем периоде времени обеспечила система образования.

В экономическом аспекте сохранение здоровья является предотвращением потерь трудового ресурса вследствие преждевременной смертности, инвалидизации и заболеваемости. Совокупные экономические потери от заболеваемости, инвалидизации и преждевременной смертности принято называть «стоимостью груза болезней», которая, по оценкам организаторов здравоохранения, составляет около 20% ВВП. Эта оценка сильно занижена, так как учитывает только непредотвращенные физические трудовые потери (утраченные годы жизни) и не учитывает утрату интеллектуального трудового ресурса, а также предотвращенные потери, то есть те потери, которых удалось избежать благодаря достигнутому уровню развития медицины. О том, что стоимость накопленного груза болезней намного больше, свидетельствует оценка рентабельности лечебной медицины, которая составляет 1500% [11]. Далее используем удобный прием оценки экономической эффективности относительно ВВП. Если бюджет здравоохранения равен 5% ВВП, то стоимость «груза болезней» и, соответственно, приносимая системой здравоохранения прибыль за счет сохранения трудового ресурса благодаря лечению болезней равна 75% ВВП.

Приведенные оценки экономической эффективности (прибыли и рентабельности) являются заслугой лечебной медицины, которая включает следующие основные виды медицинской помощи:

1. Диагностику манифестной патологии и лечение болезней;
2. Диагностику манифестных осложнений и рецидивов и их лечение;
3. Диагностику ресурсов восстановления функций и медицинскую реабилитацию;
4. Диагностику терминальных состояний и реанимационную помощь.

Хорошо известно, что успешное развитие лечебной медицины не приводит к сокращению заболеваемости, инвалидизации и преждевременной смертности. Эти проблемы остаются и без профилактической медицины, то есть только средствами лечебной медицины их решить невозможно.

Решение проблем снижения заболеваемости, инвалидизации и преждевременной смертности и соответствующее повышение рентабельности здравоохранения непосредственно связано с развитием профилактической медицины, а точнее, с развитием индивидуальной оздоровительно-профилактической медицинской помощи, включая следующее:

- 1) диагностику генетических рисков и доброчесное консультирование;
- 2) диагностику онтогенетических рисков и прегравидарную профилактику;
- 3) диагностику рисков периода беременности ипренатальную профилактику;
- 4) диагностику системных рисков и индивидуальное оздоровление;
- 5) диагностику первичных нозологических рисков и первичную индивидуальную профилактику;
- 6) раннюю диагностику (на скрытой стадии) и раннее лечение (до проявления заболевания);
- 7) диагностику вторичных нозологических рисков и вторичную индивидуальную профилактику;
- 8) раннюю диагностику осложнений и рецидивов (на скрытых стадиях) и их раннее лечение (до их проявления).

Все перечисленные виды профилактической медицинской помощи пока не получили достаточного развития.



Решить эту проблему и сделать перечисленные виды профилактической медицинской помощи доступной населению возможно путем создания телемедицинских диагностических систем. Теледиагностика рисков и ранних стадий заболеваний практически гарантирует своевременность обращений за профилактической медицинской помощью. Ключевую роль в решении задач организации профилактической медицинской помощи населению призваны сыграть системы автоматической диагностики рисков и ранних стадий болезней на основе методов функциональной спектрально-динамической диагностики (ФСД-диагностики) [12].

Развитие информатики здоровья в целом и создание телемедицинских диагностических систем для профилактической медицины в особенности не имеют альтернативы. Именно эти информационные системы окажут наибольшее позитивное влияние на рост социальной и экономической эффективности всего здравоохранения.

**Заключение.** Учитывая, что рентабельность образования выше, чем в здравоохранении, их совокупная рента-

бельность составляет не менее 3000%. Разумеется, что в эту рентабельность вносят вклад компоненты дополнительно произведенного продукта и предотвращенных потерь. Если совокупный бюджет систем образования и здравоохранения составляет 10% от ВВП, то совокупная прибыль, приносимая обществу образованием и здравоохранением, равна 300% ВВП или просто трем ВВП. Это, конечно, много, но не это главное. Главное то, что развитие новых информационных технологий в образовании и здравоохранении способно обеспечить рост их совокупной рентабельности минимум в 2 раза, и, к тому же, рост уровня и качества жизни людей.

Главная совместная задача образования и здравоохранения заключается в том, чтобы актуальный дискурс общества способствовал осознанному брачному выбору, зачатию и рождению генетически и физически здоровых детей, их нравственному воспитанию и достижению высокой социально-трудовой активности взрослых. И, конечно же, не последняя роль в решении этой задачи принадлежит развитию информатики в социальной сфере.

1. Ростовцев, В. Н. Теория смысла / В. Н. Ростовцев, А. Л. Мержievский // Вести Института современных знаний. – 2009. – № 3. – С. 13–21.
2. Ростовцев, В. Н. Мера полезности знаний / В. Н. Ростовцев, В. М. Ростовцева // Человек и общество в противоречиях и согласии: сб. научных трудов по материалам Междунар. научно-практик. конф. Часть 1. – Нижний Новгород, 2011. – С. 99–103.
3. Финн, В. К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия / В. К. Финн. – М. : URSS, 2011. – 448 с.
4. Голенков, В. В. Графодинамические модели параллельной обработки знаний: принципы построения, реализации и проектирования / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем: материалы II Междунар. научн.-техн. конф. (OSTIS-2012), Минск, 16–18 февраля 2012 г. / Белорус. гос. ун-т информат. и радиоэлектроники, Минск, 2012. – С. 23–25.
5. Листопад, Н. И. Открытые образовательные ресурсы: преимущества, проблемы и перспективы развития / И. Н. Листопад, С. Ю. Михневич // Высшая школа. – 2014. – № 6. – С. 9–13.
6. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: [коллективная монография] / Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании; под ред. Бадарча Дендеева. – М. : ИИТО ЮНЕСКО, 2013. – 320 с.

7. Бочаров, А. Ф. Новые принципы и технологии в управлении медицинской наукой /А. Ф. Бочаров, В. Н. Ростовцев, Л. М. Остроумова //Вестник академии медицинских наук СССР. – 1990. – № 4. – С.56–61.
8. Ростовцев, В. Н. Информатизация макроуправления /В. Н. Ростовцев, В. М. Ростовцева // Вести Института современных знаний. – 2013. – № 4. – С. 85–91.
9. Интеллектуальная справочная система по геометрии / И. Т. Давыденко [и др.] // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем: материалы II Междунар. научн.-техн. конф. (OSTIS-2011), Минск, 10–12 февраля 2011 г. / Белорус. гос. ун-т информат. и радиоэлектроники, Минск, 2011. – С. 463–482.
10. Ростовцев, В. Н. Основы культуры здоровья / В. Н. Ростовцев, В. М. Ростовцева. – Минск : Национальный институт образования, 2008. – 120 с.
11. Ростовцев, В. Н. Подходы к оценкам эффективности здравоохранения / В. Н. Ростовцев // Аналитико-информационный бюллетень «Вопросы организации и информатизации здравоохранения». – 2012. – Приложение. – С. 182–185.
12. Ростовцев, В. Н. Концепция комплексного проекта «Теледиагностика» / В. Н. Ростовцев // Вести Института современных знаний. – 2014. – № 1. – С.64–67.

*Статья поступила в редакцию 04.02.2015*